

## VIBRATION ISOLATING DEVICE FOR SPEED REDUCING MECHANISM

Patent Number: JP63145858

Publication date: 1988-06-17

Inventor(s): JINNO MAKOTO

Applicant(s): TOSHIBA CORP

Requested Patent: ☐ JP63145858

Application Number: JP19860291463 19861209

Priority Number(s):

IPC Classification: F16H7/02

EC Classification:

Equivalents:

---

### Abstract

**PURPOSE:** To reduce the resonance vibration, by making the gear ratio of an idler pulley to a speed reducer input shaft pulley 1 to 2, and making the idler pulley have a proper eccentricity.  
**CONSTITUTION:** A motor shaft pulley 3, a speed reducer input shaft pulley 4, and an eccentric idler pulley 5 are connected by a timing belt 6. The number of teeth of the eccentric idler pulley 5 is restricted to 1/2 of that of the speed reducer input shaft pulley 4. Thus, the torque fluctuation attributable to a harmonic drive speed reducer is compensated by the torque fluctuation caused by the timing belt, and the resonance vibration can be reduced.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-145858

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月17日

F 16 H 7/02

6608-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 減速機構防振装置

⑯ 特 願 昭61-291463

⑰ 出 願 昭61(1986)12月9日

⑱ 発 明 者 神 野 誠 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

減速機構防振装置

2. 特許請求の範囲

サーボモータとハーモニックドライブ減速機とモータ軸プーリと減速機入力軸プーリと1つあるいは2つのアイドルプーリと上記プーリをつなぐタイミングベルトを具備し、前記アイドルプーリと減速機入力軸プーリとの歯数比を1対2とし、さらにアイドルプーリに适当的偏心をもたせたことを特徴とする減速機構防振装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の目的)

(産業上の利用分野)

本発明は、ハーモニックドライブ減速機に起因して発生するたとえば、ロボットのアームの振動を抑制するための減速機構防振装置に関する。

(従来の技術)

ハーモニックドライブ減速機では、減速機入力軸1回転につき2回のトルク変動が発生し、その

トルク変動が加振源となり、たとえばロボットのアームが共振することがある。特に、トルク変動の振動数がロボットの固有振動数と一致した時、ロボットのアームは共振振動を起こす。

こうした振動に対する防振装置として、モータ軸プーリと減速機入力軸プーリとの歯数比を1対2とし、さらにモータ軸プーリに适当的偏心をもたせることにより、モータ軸の偏心プーリと減速機入力軸プーリとタイミングベルトで発生するトルク変動で、ハーモニックドライブ減速機に起因するトルク変動を打ち消し、たとえばロボットのアームの共振振動を低減させる防振装置が提案されている。

図5にその減速機構防振装置の断面図を、図6図に減速機入力軸プーリとモータ軸の偏心プーリとタイミングベルトの模式図を示す。

しかしながら、上記の減速機構防振装置ではタイミングベルト部分の減速比が2に設定されてしまうという問題点があった。つまり、一時的にはハーモニックドライブ減速機の減速比とタイミン

グベルト部分の減速比を適当に選択することにより、減速機構全体としてある程度の範囲内において任意の減速比が得られるが、上記の減速機構防振装置でタイミングベルト部分の減速比が2に限定されてしまうことにより、減速機構全体の減速比の種類は、ハーモニックドライブ減速機で選択できる数種類に限られてしまうため任意の減速比を得ることができないという問題点があった。

(発明が解決しようとする問題点)

上記の減速機構防振装置にあたっては、ハーモニックドライブ減速機の減速比を変えることによってある限られた数種類の減速比の場合にのみ防振の効果を発揮することができたが、それ以外の減速比の場合については防振の効果を発揮することができなかった。

そこで、本発明は任意の減速比においても、ハーモニックドライブ減速機に起因する、たとえばロボットのアームの共振振動を低減させることのできる減速機構防振装置を提供することを目的としている。

(3)

図中(3)は、モータ軸プーリとタイミングベルトによって生じるトルク変動量については、アイドラー偏心プーリの偏心量およびタイミングベルトの初期張力により、ハーモニックドライブによって生じるトルク変動量と同レベルとなるように調節できる。そして、両トルク変動の位相が逆位相となるように、あるいはモータ軸を正逆回転させた時、共に逆位相に近くなるように減速機構部に組み込むことにより、ハーモニックドライブ減速機に起因するトルク変動とアイドラー偏心プーリ、減速機入力軸プーリ、モータ軸プーリ、タイミングベルトによって生じるトルク変動とが互いに打ち消し合うため、結果的にハーモニックドライブ減速機に起因するたとえばロボットのアームの共振振動は低減される。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は、本発明に係る減速機構防振装置の第1の実施例であり、ロボット関節駆動部の断面図

(発明の構成)

(問題を解決するための手段)

本発明の減速機構防振装置は、ハーモニックドライブ減速機、減速機入力軸プーリ、モータ軸プーリおよびタイミングベルトからなる減速機構に加え、減速機入力軸プーリとの歯数比が $\frac{1}{2}$ の適当な偏心をもつ1つあるいは2つのアイドラープーリとによって構成されている。

(作用)

ハーモニックドライブ減速機に起因して生じる減速機入力軸1回転につき2回のトルク変動を打ち消すためのトルク変動を以下のような方法で発生させる。つまり、アイドラープーリと減速機入力軸プーリとの歯数比を1対2としさらにアイドラープーリに適当な偏心をもたせることにより、アイドラープーリ1回転につき1回、すなわち減速機入力軸1回転につき2回のトルク変動をアイドラー偏心プーリと減速機入力軸プーリとモータ軸プーリとタイミングベルトによって発生させることができる。このアイドラー偏心プーリと減速

(4)

である。図中(1)は、関節部を駆動するためのサーボモータ、(2)はハーモニックドライブ減速機である。(3)はモータ軸プーリ、(4)は減速機入力軸プーリ、(5)は偏心アイドラープーリであり、これらのプーリは、(6)のタイミングベルトでつながれている。偏心アイドラープーリ(5)は、タイミングベルト(6)の駆動部に取り付けられ、タイミングベルト(6)の初期張力の調節も行なえる。偏心アイドラープーリ(5)の歯数は、減速機入力軸プーリ(4)の歯数の $\frac{1}{2}$ に限定されているが、モータ軸プーリ(3)については限定されておらず、任意の減速比が得られる。

第2図は、第1の実施例におけるモータ軸プーリ(3)と(4)減速機入力軸プーリ(4)と、偏心アイドラープーリ(5)と(6)タイミングベルトの模式図である。図中(1)は、プーリの最外円中心、(2)はプーリの回転中心を設けている。モータ軸プーリ(3)と減速機入力軸プーリ(4)については、最外円中心と回転中心は一致しているが、偏心アイドラープーリ(5)については適当な偏心が与えられているため、最外円中心と回転中心とは一致していない。

(5)

(6)

第3図は、本発明に係る減速機構防振装置の第2の実施例であり、第1の実施例の第2図と同様にタイミングベルト(6)部分の模式図である。構成されている部品の機能については第1の実施例と同様であるが、第1の実施例では偏心アイドラプーリ(5)をタイミングベルト(6)の腹面に取り付けてあるのに対し、第2の実施例ではタイミングベルト(6)の背面に取り付けてある。このため、タイミングベルト(6)の腹面だけでなく背面にも出るベルトを用いる必要がある。

スペース的にタイミングベルト(6)の内側に余裕のある場合は、第1の実施例を、外側に余裕のある場合は第2の実施例を適用することができる。

第4図は、本発明に係る減速機構防振装置の第3の実施例であり、第1の実施例の第2図と同様にタイミングベルト(6)部分の模式図である。第1、第2の実施例と異なる点は、偏心アイドラプーリ(5)を2つに増やし、その2つの偏心アイドラプーリ(5)を、(3)モータ軸プーリ(3)と減速機入力軸プーリ(4)の中心を結ぶ線に対し対称となる位置に

(7)

面図であり、第2図は第1の実施例のタイミングベルト部分の概略図、第3図、第4図は第2、第3の実施例のタイミングベルト部分の概略図、第5図は従来の減速機構防振装置の構成を示すロボット関節駆動部の断面図、第6図はそのタイミングベルト部分の概略図である。

1…サーボモータ、2…ハーモニックドライブ減速機、3…モータ軸プーリ、4…減速機入力軸プーリ、5…偏心アイドラプーリ、6…タイミングベルト、7…クロスローラーベアリング、8…モータ軸偏心プーリ、O…プーリ幾何学中心、O'…プーリ回転中心。

代理人 弁理士 則 近 恵 祐

〒 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇 〇

構成したという点である。このように構成することにより、サーボモータ(1)の正逆回転に対しても対称となり、偏心アイドラプーリ(5)によって発生するトルク変動も回転に対し対称に発生させることができるようになる。従って防振の効果を正逆回転共に同様に発揮できるという利点がある。  
(発明の効果)

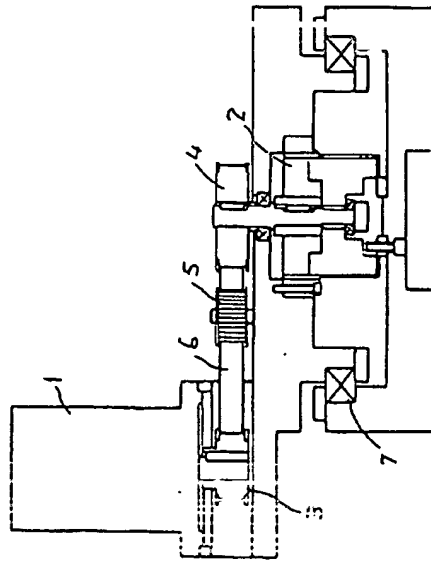
以上、詳述してきたように本発明によれば、タイミングベルト部の減速比を2に限定することなく、適当な偏心をもつ1つあるいは2つの偏心アイドラプーリと、偏心アイドラプーリとの歯数比が2倍の減速機入力軸プーリとモータ軸プーリとタイミングベルトによって発生するトルク変動で、ハーモニックドライブ減速機に起因するトルク変動を打ち消す結果、たとえばロボットのアームのハーモニックドライブに起因して発生する共振振動を低減させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

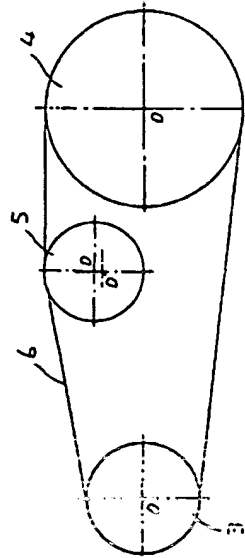
第1図は、本発明に係る減速機構防振装置の第1の実施例の構成を示すロボット関節駆動部の断

(8)

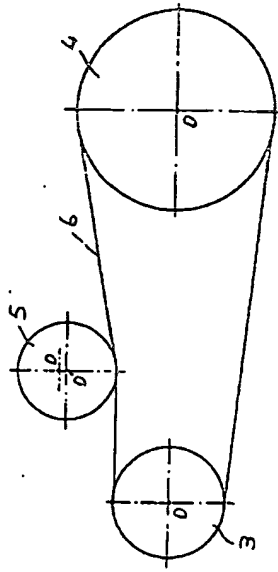
(9)



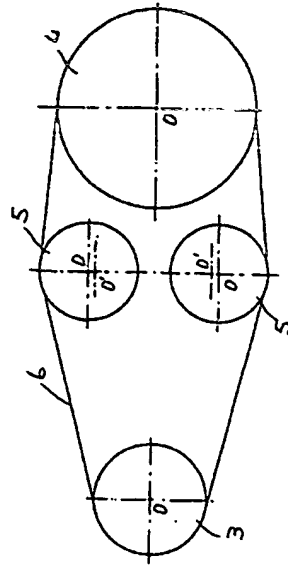
第 1 図



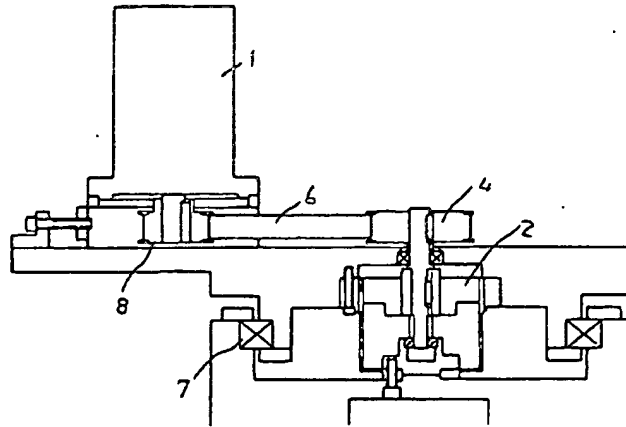
第 2 図



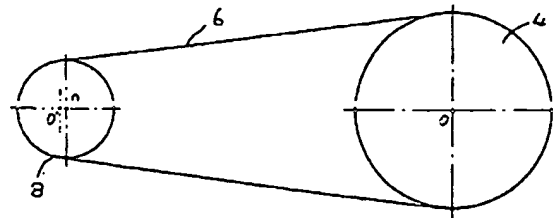
第 3 図



第 4 図



第 5 圖



第 6 圖